

Jyrki Juvonen

Huoltopäällikön huoltokirja

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

3.2.2016

Tekijä Otsikko	Jyrki Juvonen Huoltopäällikön huoltokirja
Sivumäärä Aika	22 sivua + 2 liitettä 3.2.2016
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka, suunnittelupainotteinen
Ohjaajat	yksikönpäällikkö Jari Salminen yliopettaja Aki Valkeapää
<p>Insinööriyöni tarkoitus on tehdä huoltopäällikölle huoltokirja, joka toimii apuvälineenä hänen työtehtävissään. Huoltopäälliköitä toimii useilla eri osa-alueella. Lähestyn aihetta kylmäteknikan huoltopäällikön näkökulmasta. Rajaamalla insinööriyöni kylmäteknikan huoltopäällikön tehtäviin pystyn ottamaan selkeän näkökulman kylmäteknikan huoltopäällikön tehtävistä. Vaikka insinööriyöni on kylmäpuolen näkökulmasta, se sopii sovellettavaksi myös muiden talotekniikan osa-alueiden huoltopäälliköiden tehtäviin, kuten esimerkiksi ilmanvaihdon ja putkipuolen huoltopäälliköille.</p> <p>Insinööriyöni alussa käyn läpi huoltopäällikön työnkuvaa sekä kylmätekniikkaa koskevia määräyksiä ja lain säädäntöä. Tutustuessani huoltopäällikön tehtäviin tarkoituksena on saada selkeä näkökulma huoltopäällikön tehtävistä ja kehittää sen perusteella huoltopäällikölle huoltokirja.</p> <p>Huoltokirja on tehty excel-tiedostoon, johon tiedot on sisällytetty. Insinööriyöni kirjallisessa versiossa käyn läpi huoltokirjaan kerättyjä tietoja ja selvitän, miksi mitäkin tietoja olen sisällyttänyt huoltokirjaan.</p>	
Avainsanat	huoltopäällikkö, huoltokirja

Author Title	Jyrki Juvonen Service manager maintenance manual and log template
Number of Pages Date	22 pages + 2 appendices 3 February 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Design Orientation
Instructors	Jari Salminen, Project Manager Aki Valkeapää, Principal Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to develop a maintenance manual and log template to provide useful information for a service manager in the field of refrigeration. To assemble the manual part of the template, the job description and responsibilities of a service manager were mapped. In addition, information about the refrigeration process, the maintenance of refrigeration appliances and the law concerning the field of refrigeration was gathered.</p> <p>Room for essential information, such as contact information, maintenance calendar and service description, was reserved in the maintenance log section. Having the essential data in one file helps the service manager to perform the tasks</p> <p>The maintenance manual and log template was done as an Excel file. Even though this thesis was written from the point of view of service manager in the refrigeration field, it can also be applied in other fields of building services engineering.</p>	
Keywords	service manager, maintenance manual and log template

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Insinööriyön tavoitteet	2
3	Huoltopäällikön työnkuva (kylmäala)	2
4	Koneellinen kylmäprosessi	3
5	Kylmälaitteiden huolto	4
6	Kylmäalan lainsäädäntö	6
6.1	Kylmäalan pätevyudet	6
6.2	Kylmäainerajoitukset	7
6.2.1	CFC-kylmäaineet	7
6.2.2	HCFC-kylmäaineet	7
6.2.3	HFC-kylmäaineet	7
6.3	Määräaikaistarkastukset	8
6.3.1	CFC- ja HCFC-kylmäainelaitteiden vuototarkastukset	9
6.3.2	HFC-kylmäainelaitteiden vuototarkastukset	10
6.3.3	Vuotokorjaukset	11
6.4	Kylmälaitteiden dokumentointi	11
6.5	Tulevaisuuden tavoitteet	12
7	Kiinteistön huoltokirja	13
8	Huoltopäällikön huoltokirja	14
8.1	Osoitetiedot	15
8.2	Yhteystiedot	15
8.3	Huoltokalenteri	16
8.4	Laiteluettelo	16
8.5	Palvelukuvaukset	18
8.6	Sopimukseen kuuluvat varaosat ja tarvikkeet	19
8.7	Toiminnanohjausjärjestelmätietoja	20
8.8	Kiinteistön huoltokirja	20
8.9	Kiinteistökohtaiset huomiot	21

9	Yhteenveto	22
	Lähteet	23
	Liitteet	
	Liite 1. Kylmähuollon tarkastuspöytäkirja	
	Liite 2. Kylmälaitteiden laitelista	

Lyhenteet

CFC-kylmäaineet

Täysin halogenoituja hiilivetyjä, jotka sisältävät klooria, fluoria ja hiiltä (eng. Chloro-Fluoro-Carbon). Suuren otsoni- ja merkittävän kasvihuonehaitallisuuden omaavia kylmäaineita

GWP-arvo GWP-arvo (Global Warming Potential) tarkoittaa yhden kilogramman kaasumäärän lämmitysvaikutusta suhteessa hiilidioksidin lämmitysvaikutukseen laskettuna 100 vuoden ajanjaksolle.

HCFC-kylmäaineet

Osittain halogenoituja hiilivetyjä, jotka sisältävät klooria, fluoria, hiiltä ja vetyä (eng. Hydro-Chloro-Fluoro-Carbon). Pienen otsoni- ja merkittävän kasvihuonehaitallisuuden omaavia kylmäaineita.

HFC-kylmäaineet

Osittain halogenoituja hiilivetyjä, jotka sisältävät fluoria, hiiltä ja vetyä (eng. Hydro-Fluoro-Carbon). Otsonihaitattomia, mutta merkittävän kasvihuonehaitallisuuden omaavia kylmäaineita.

t CO₂-ekv hiilidioksidiekvivalenttitonni

TUKES Turvatekniikan keskus

1 Johdanto

Huoltopäälliköllä on monia kohteita, joissa heidän pitää toimia. Huoltopäällikön keskeisiin tehtäviin kuuluu hoitaa sopimuksiin kuuluvat tehtävät huoltokohteissa. Huoltopäällikkö on usein yhteyksissä asiakkaisiin erilaisissa tilanteissa kuten huoltojen ja korjaustöiden yhteydessä. Huoltopäällikölle on tärkeää, että tarvittavat tiedot asiakkaista ja sopimuksista on helposti saatavilla.

Insinöörityöni aiheena on huoltopäällikön huoltokirja, jonka olen suunnitellut ja toteuttanut. Huoltokirja on tiedostokokonaisuus, jonka tarkoituksena on helpottaa huoltopäällikköä hänen työssään kuten huoltotoiminnan organisoinnissa ja aikataulutuksessa. Huoltokirja on tehty excel-tiedostoon, johon tiedot on sisällytetty. Huoltokirjan on tarkoitus koota huoltokohteiden tarpeelliset tiedot yhteen huoltokirjaan, josta tarvittavat tiedot on helposti luettavissa yhdestä paikasta. Huoltokirja sisältää huoltopäällikölle tarpeellisia tietoja kuten asiakastiedot, kohdetiedot, huoltokalenterin, laiteluettelon ja yhteyshenkilöt. Huoltopäällikön huoltokirjan avulla huoltokohteiden tiedot saadaan yhtenäistettyä yhteen, joka auttaa huoltopäällikköä huoltotoiminnassa.

Huoltopäälliköitä toimii useilla eri talotekniikan osa-alueilla. Päätin keskittyä insinöörityössäni kylmäalan huoltopäällikön tehtäviin, koska kunkin eri osa-alueiden huoltopäälliköillä on omat pienet eroavaisuudet huoltotoiminnassaan. Näin pystyn ottamaan selkeämmän näkökulman kylmäalan huoltopäällikön tehtävistä ja viittaamaan kylmäalaa koskeviin määräyksiin ja säädöksiin. Vaikka insinöörityöni on kylmäpuolen näkökulmasta, se sopii sovellettavaksi myös muiden talotekniikan osa-alueiden huoltopäälliköiden tehtäviin, esimerkiksi ilmanvaihdon ja putkipuolen huoltopäälliköille.

Koska insinöörityöni on kylmäpuolen huoltopäällikön näkökulmasta, käyn insinöörityöni alkupuolella läpi lyhyesti kylmätekniiikan kiertoprosessin periaatteen sekä kylmäalaa koskevaa lainsäädäntöä ja määräyksiä. Katson tärkeäksi tutustua aluksi kylmätekniiikan lainsäädäntöön ja määräyksiin, koska ne ovat olennaisia asioita kylmäalalla työskennellessä. Lainsäädäntö ja määräykset ohjaavat ja velvoittavat monissa tapauksissa huoltopäällikköä toimimaan lain ja määräyksien mukaan.

2 Insinööriyön tavoitteet

Insinööriyöni tavoitteenani on tehdä huoltopäällikölle huoltokirja, joka sisältää olennaimmat tiedot huoltopäällikön tarvitsemista tiedoista. Huoltokirjan tarkoituksena on helpottaa huoltopäällikön toimintaa hänen jokapäiväisissä työtehtävissään kuten huoltotoiminnan suunnittelussa ja organisoinnissa. Huoltokirjasta huoltopäällikön tulisi saada selkeä näkemys hänen vastuualueellaan olevista huoltokohteista, minkä avulla huoltopäällikkö pystyy käyttämään huoltokirjaa apuvälineenään omassa huoltotoiminnassaan.

Ensimmäisenä tehtävänäni on tutustua ja perehtyä huoltopäällikön työnkuvaan perusteellisesti, jotta saisin selkeän näkemyksen huoltopäällikön työnkuvasta ja hänen tarvitsemista huoltokohteiden tiedoista. Perehdyttyäni huoltopäällikön tehtäviin saan huoltopäällikön työstä selkeän näkemyksen, jonka mukaan voin suunnitella ja toteuttaa huoltopäällikölle hyödyllisen huoltokirjan. Tarkoitukseni on kerätä kaikkien huoltokohteiden olennaisimmat tiedot yhteen tiedostoon, josta muodostuu huoltopäällikön huoltokirja. Huoltokirja tulee sisältämään huoltokohteet sekä niiden olennaisimmat tiedot, joita ovat mm. asiakastiedot, kohdetiedot, huoltokalenteri, laiteluettelo ja yhteyshenkilöt.

Tavoitteenani on suunnitella huoltokirjasta yksinkertainen ja käytännöllinen työkalu. Suunnitellessa huoltokirjaa pyrin tekemään huoltokirjasta mahdollisimman vaivattoman käyttää. Huoltokirjan yleisnäkymä pitää olla selkeä, josta huoltopäällikkö pystyy tarkastelemaan huoltokohteiden kokonaiskuvaa ja saa selkeän näkemyksen tulevista huoltoista. Näin huoltopäällikkö pystyy arvioimaan riittävät resurssit huoltotoimintaa varten. Lisäksi huoltokirjan suunnittelussa pitää ottaa huomioon huoltokirjan ylläpito. Huoltokohteissa tapahtuneet muutokset pitää olla helposti päivitettävissä huoltokirjaan, jotta huoltokirja pysyisi ajantasaisena ja näin myös käyttökelpoisena työkaluna.

3 Huoltopäällikön työnkuva (kylmäala)

Huoltopäällikkö toimii kylmäalan huolto- tai asennusyrityksessä. Huoltopäällikkö vastaa oman vastuualueensa huoltotoiminnasta. Huoltopäällikön keskeisiin tehtäviin kuuluu huoltotoiminnan suunnittelu, aikataulutus ja organisointi. Työtehtäviin kuuluu myös kylmlaitoksien kunnon arviointeja, jolloin huoltopäällikkö käy itse paikan päällä arvioimassa kylmlaitoksen tilan ja kunnon. [1]

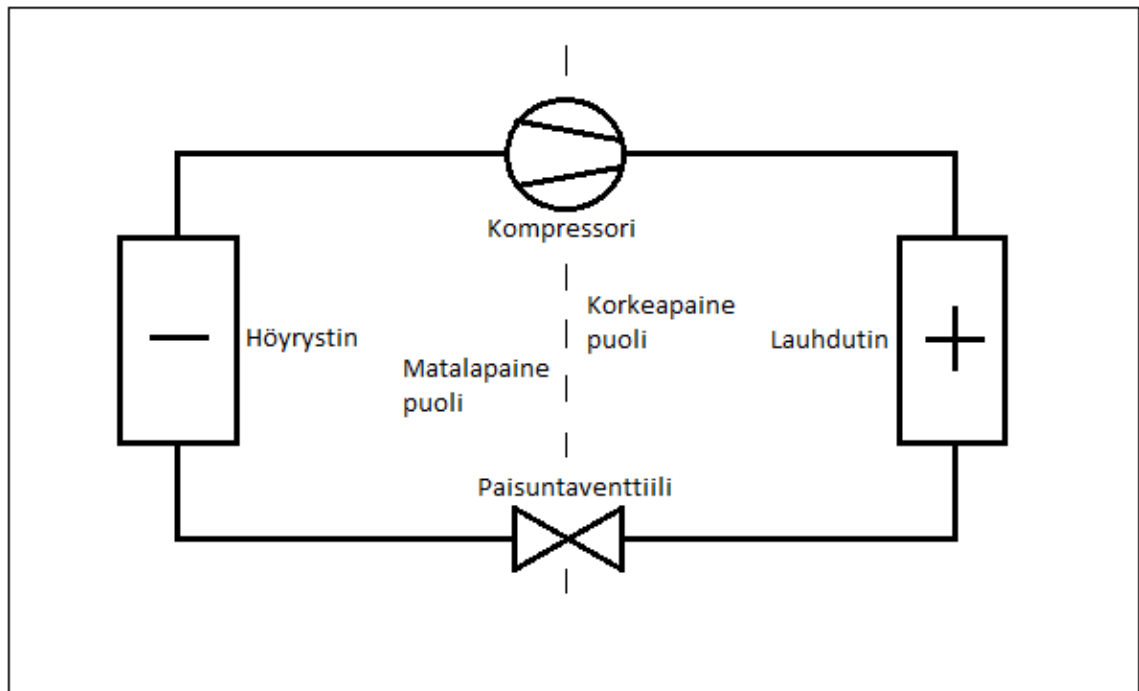
Huoltopäälliköllä on omia alaisia, jotka toimivat huoltoasentajina. He muodostavat kylmäalan huolto- ja asennustyöryhmän. Huoltopäällikkö työskentelee päivittäin omien huoltoasentajien kanssa ja näin organisoii ja johtaa omaa vastuualuekenttää tiiviissä yhteistyössä huoltoasentajien kanssa. [1]

Huoltopäälliköltä vaaditaan laajaa kylmätekniiikan osaamista kaikilta kylmätekniiikan osa-alueilta. Huollettavien kylmälaitteiden tyypit ja käyttötarkoitukset vaihtelevat suuresti. Tyypillisiä huoltokohteita ovat muun muassa elintarvike- ja prosessiteollisuuden kylmälaitteet, myymälöiden kylmälaitokset sekä rakennusten ilmastointilaitteet. Kylmälaitteiden koot vaihtelevat isoista teollisuuden kylmälaitoksista pieniin yksittäisiin ilmalämpöpumppuihin. [1]

Huoltopäällikkö työskentelee lähellä asiakasta ja on usein yhteydessä asiakkaaseen. Huoltopäälliköllä on henkilökohtaisia tapaamisia asiakkaiden kanssa. Asiakkaiden kanssa huoltopäällikkö käy läpi huolto- ja korjaustöihin liittyviä asioita. Apuvälineenä viestimiseen ja muuhun toimintaan huoltopäällikkö käyttää nykyaikaisia viestintävälineitä. Huoltopäällikkö raportoi asiakkaille tehdyistä huolto- ja korjaustöistä asianmukaisesti. Lisäksi tärkeänä tehtävänä on ylläpitää rekisteriä laitteista ja niille tehdyistä huolloista ja tarkistuksista. [1]

4 Koneellinen kylmäprosessi

Kylmätekniiikan avulla siirretään lämpöenergiaa matalammasta (jäähdytettävä tila) lämpötilasta korkeampaan lämpötilaan. Kylmälaitos on suljettu kiertopiiri, jonka sisällä virtaa kylmäaine. Kylmäaine muuttaa olomuotoaan prosessin eri vaiheissa ja sitoo lämpöenergiaa höyrystimessä, kun taas lauhduttimessa kylmäaine luovuttaa lämpöenergiaa. Kylmälaitoksessa on neljä pääkomponenttia, jotka ovat kompressorin, lauhdutin, paisuntaventtiili ja höyrystin. Kullakin komponentilla on oma tehtävänsä. Kompressorin nostaa kylmäaineen painetta, lauhdutin poistaa ylimääräisen lämmön kylmäprosessista, paisuntaventtiili annostelee höyrystimelle menevää kylmäaineen määrää ja höyrystimessä kylmäaine sitoo ylimääräisen lämmön jäähdyttäen ympäröivää tilaa. (Kuva 1.) [2]



Kuva 1. Kylmäprosessin toimintaperiaatekuva.

Koneellisessa kylmäprosessissa kompressorin imee höyrystimestä tulevaa kylmäainetta nostaen kylmäaineen korkeampaan paineeseen, jolloin kylmäaineen lämpötila nousee merkittävästi. Kompressorin jälkeen tullut kylmäaine höyry johdetaan lauhduttimelle. Lauhduttimessa kylmäaine lahtuu luovuttaen lämpöä ympäristöön. Lauhduttimelta nestemäinen kylmäaine johdetaan paisuntaventtiiliille. Paisuntaventtiili laskee kylmäaineen painetta, minkä jälkeen kylmäaine alkaa höyrystymään. Paisuntaventtiilin jälkeen kylmäaine johdetaan höyrystimeen, jossa kylmäaine jatkaa höyrystymistään sitoen lämpöä ympäristöstään jäähdyttämällä ympäröivää tilaa. Höyrystimestä höyrystynyt kylmäaine menee taas kompressorille jatkaen samaa kiertoprosessia. [2]

5 Kylmälaitteiden huolto

Kylmälaitteet on hyvä huoltaa säännöllisin väliajoin. Kylmälaitteen säännöllisellä huollolla saavutetaan toimintavarmempi kylmälaite. Säännöllisen huollon avulla saavutetaan kylmälaitteen oikeanlainen toiminta sekä saadaan vähennettyä kylmälaitteiden toiminta häiriöitä. Kylmälaitteissa on paljon erilaisia komponentteja, jotka on hyvä tarkistaa ja huoltaa säännöllisin väliajoin. Yhtenä tärkeänä huoltotoimenpiteenä on tarkistaa jäähdytyslaitteiden lauhduttimien ja höyrystimien puhtaus. Lauhduttimen ja höyrystin-

timen puhtaus on tärkeää, jotta ylipäättänsä kylmälaitoksella on edellytykset toimia. Lisäksi puhtaat lämmönsiirtopinnat lauhduttimessa ja höyrystimessä parantavat kylmälaitteen energiatehokkuutta.

Kylmälaitteille kannattaa tehdä huolto-ohjelma, jossa määritellään, kuinka usein ja mitä huoltotoimenpiteitä kylmälaitteille tehdään. Huolto-ohjelma riippuu laitteen tyypistä, koosta ja tärkeydestä. Huolto-ohjelma voi sisältää esimerkiksi yhden vuosihoollon, jossa tehdään asianmukaiset tarkastukset ja mittaukset sekä tarvittaessa korjataan huollossa havaitut puutteet. Vuosihoollon lisäksi huolto-ohjelmassa olisi hyvä olla myös säännöllisiä tarkastuskäyntejä. Tarkastuskäynneillä seurataan kylmälaitteen toimintaa ja tehdään aistinvaraisia tarkastuksia.

Kylmälaitteita on monenlaisia, ja niille tehtävät huollot eroavat jonkin verran toisistaan riippuen kylmäkoneen tyypistä, koosta ja käyttötarkoituksesta. Yleisesti voidaan kuitenkin käyttää yleistä huolto-ohjetta, jota voidaan soveltaa aina tilanteen ja tarpeen mukaan sopivaksi.

Huolto sisältää esimerkiksi seuraavia tarkastuksia ja mittauksia:

- Kompressorin tarkastus (käyntiääni, öljymäärä, virtojen mittaus)
- Varolaitteiden tarkastus (painekeytkimet, virtausvahti, jäätymissuoja)
- Lämpötilojen mittaus (kuumakaasu-, imukaasu- ja nesteputkesta)
- Lauhduttimen ja höyrystimen tarkastus (puhtaus, puhaltimien virtojen mittaus, puhaltimien laakereiden kunto)
- Säätlaitteiden tarkastus (paisuntaventtiili, magneettiventtiili)
- Nestelasin kosteusindikaattorin väri (kuivaimen vaihto)
- Vuototarkastus (elektronisella vuototesterillä)
- Dokumentointi (huoltokirja, huoltoraportti)

Huollot merkitään kylmälaitteen omaan huoltokirjaan, joka on sijoitettu kylmälaitteen läheisyyteen. Huollosta on hyvä lisäksi täyttää huollon tarkastuspöytäkirja (liite 1), josta ilmenevät laitteelle tehdyt tarkastukset ja mittaukset sekä muut tarpeelliset tiedot huollosta. [2]

6 Kylmäalan lainsäädäntö

Kylmäalalla työskennellessä täytyy noudattaa Suomen sekä EU:n lainsäädäntöä. Kylmäalaa on säännöstellty useilla asetuksilla sekä direktiiveillä, joita joudumme noudattamaan. Näitä ovat mm. Valtioneuvoston asetus otsonikerrosta heikentäviä aineita ja eräitä fluorattuja kasvihuonekaasuja sisältävien laitteiden huollosta 18.6.2009/452 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 517/16.4.2014 fluoratuista kasvihuonekaasuista (ns. F-kaasusetus). Säännösten perusteena on ollut ympäristön suojeleminen ympäristölle haitallisilta kylmäaineilta. [3; 9.]

6.1 Kylmäalan pätevyudet

Tarkoitukseni ei ole mennä sen syvemmin pätevyysvaatimuksien vaatimiin kriteereihin vaan todeta, että kylmäalalla työskentelevän henkilön täytyy olla pätevoitynyt henkilö ja noudattaa voimassaolevaa lainsäädäntöä.

Lainsäädännön mukaan kylmäalan asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain riittävät taidot omaava henkilö, jolla on alan koulutus ja todistus pätevydestä. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kylmäalan toimintaa harjoittavassa yrityksessä pitää olla toimintaa varten vastuuhenkilö, joka pystyy todistamaan pätevyytensä. Myös jokaisella yrityksessä toimivalla kylmälaiteasentajalla pitää olla riittävät pätevyudet tehdä kylmäalan töitä. Pätevyyksistä pitää tehdä ilmoitus Turvatekniikan keskukselle (TUKES), joka myöntää pätevyksiä virallisten osatutkintojen ja tutkintojen mukaan. [2]

Kylmäalan pätevyudet voidaan jakaa kahteen eri luokkaan: alle 3 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet ja vähintään 3 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet.

6.2 Kylmäainerajoitukset

Kylmäaineiden käyttörajoitukset perustuvat Suomen ja EU:n lainsäädäntöön. Rajoitukset koskevat CFC-, HCFC- ja HFC-kylmäaineita, jotka vapautuessaan ilmakehään ovat ympäristölle vaarallisia aineita. CFC- ja HCFC-kylmäaineet sisältävät klooria, jolla on haitallinen vaikutus otsonikerrokseen. CFC-, HCFC- ja HFC-yhdisteiden kylmäaineilla on todettu olevan vaikutusta myös kasvihuoneilmiön kehittymisessä. CFC- ja HCFC-aineiden käytön vähentämiseksi ja myöhemmin kokonaan lopetettavaksi teollisuusmaat ovat allekirjoittaneet 1987 Montrealin pöytäkirjan, joka velvoittaa lainsäädännön kautta rajoittamaan otsonikerrokselle haitallisten aineiden käyttöä. [2]

6.2.1 CFC-kylmäaineet

CFC-kylmäaineiden käyttö uusissa kylmälaitoksissa on kiellettyä. CFC-kylmäainetta sisältävä kylmälaitos saa olla normaalissa käytössä. Jos kylmälaitos joudutaan tyhjentämään esimerkiksi huollon yhteydessä, CFC-kylmäainetta ei saa enää laittaa takaisin kylmälaitokseen vaan se on korvattava uudella korvaavalla kylmäaineella. Uudet ja käytöstä poistetut CFC-kylmäaineet täytyy hävittää ongelmajätteenä. CFC-kylmäaineita ovat mm. R11, R12, R500 ja R503. [2]

6.2.2 HCFC-kylmäaineet

HCFC-kylmäaineiden käyttö uusissa kylmälaitoksissa on kiellettyä. HCFC-kylmäainetta sisältävä kylmälaitos saa olla normaalissa käytössä. Jos kylmälaitos joudutaan tyhjentämään esimerkiksi huollon yhteydessä, HCFC-kylmäainetta ei saa enää laittaa takaisin kylmälaitokseen, vaan se on korvattava uudella korvaavalla kylmäaineella. HCFC-kylmäainetta sisältävän laitoksen kylmäaineen siirtäminen toiseen laitokseen on ollut kiellettyä 1.1.2015 lähtien. Käytöstä poistetut HCFC-kylmäaineet on hävitettävä ongelmajätteenä. HCFC-kylmäaineita ovat mm. R22, R123 ja R124. [2]

6.2.3 HFC-kylmäaineet

HFC-kylmäaineiden käyttö sekä lisääminen kylmälaitoksiin on sallittua. HFC-kylmäainetta sisältävä kylmälaitos saa olla käytössä normaalisti. Käytöstä poistetut

HFC-kylmäaine on hävitettävä ongelmajätteenä. HFC-kylmäaineita ovat mm. R134a, R404A, R407C, R410A ja R507. [2]

6.3 Määräaikaistarkastukset

Kylmälaitteiden määräaikaiset vuototarkastukset koskevat laitteita, jotka sisältävät otsonikerrosta heikentäviä aineita tai fluorattuja kasvihuonekaasuja. Näitä aineita ovat mm. CFC- HCFC- ja HFC-kylmäaineet. Kylmälaitteiden omistajan on huolehdittava, että päteväitynyt henkilö suorittaa laitteiden määräaikaistarkastukset riittävän väliajoin. Tarkastuksien tarkoituksena on ennaltaehkäistä/estää vaarallisten kylmäaineiden vuotaminen ulos kylmälaitteista. Tarkastuksissa apuvälineinä käytetään elektronista vuoto-testeriä ja vuotovaahtopulloa, jotka auttavat paikantamaan mahdollisia vuotokohtia. (Kuva 2.)



Kuva 2. Elektroninen vuoto-testeri ja vuotovaahtopullo, joiden avulla etsitään vuotokohtia kylmälaitteista.

CFC- ja HCFC-kylmäainetta sisältävien kylmälaitoksien määräaikaistarkastuksien osalta sovelletaan valtioneuvoston asetusta 452/2009, jonka mukaan vuototarkastus tiheyden määrittelee kylmälaitteen kylmäainemäärä.

Uuden F-kaasuasetuksen (517/2014) astuessa voimaan 1.1.2015 myötä kylmälaitteiden vuototarkastus määritelmät muuttuivat HFC-kylmäainetta sisältävien kylmälaitteiden osalta. HFC-kylmäainetta sisältävien kylmälaitteen vuototarkastustiheyden määrittelee uuden asetuksen mukaan kylmälaitteen sisältävän kylmäaineen määrä sekä kylmäaineen lämmitysvaikutus eli GWP-arvo. GWP-arvo kertoo kylmäaineen yhden kilogramman kaasumäärän lämmitysvaikutusta suhteessa hiilidioksidin lämmitysvaikutuksen laskettuna 100 vuoden ajanjaksolle. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Kylmäaineiden lämmitysvaikutus lukuja suhteessa hiilidioksidiin laskettuna 100 vuoden ajanjaksolle [7].

Kylmäaine	Kylmäaine-luokka	Lämmitysvaikutus suhteessa hiilidioksidiin (GWP-arvo)
R12	CFC	10900
R22	HCFC	1810
R134a	HFC	1 430
R404A	HFC-seos	3 922
R407A	HFC-seos	2 107
R407C	HFC-seos	1 777
R410A	HFC-seos	2 088

6.3.1 CFC- ja HCFC-kylmäainelaitteiden vuototarkastukset

CFC- ja HCFC-kylmäainelaitteiden vuototarkastus tiheyden määrittelee, kuinka monta kiloa kylmäainetta laite sisältää. Yli kolme kiloa kylmäainetta sisältäville laitteille on tehtävä määräaikaistarkastukset riittävin väliajoin.

Vuototarkastusvälit määritellään seuraavasti:

Vähintään kolme kiloa kylmäainetta sisältäville laitteille täytyy tehdä vuototarkastus vähintään kerran vuodessa, vähintään 30 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet tarkaste-

taan vähintään kaksi kertaa vuodessa ja vähintään 300 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet vähintään neljä kertaa vuodessa. [3]

Kylmälaitteille, jotka sisältävät kylmäainetta vähintään 30 kiloa, voidaan huoltotarkastusväliä pidentää vuodonilmaisujärjestelmän avulla. Tällöin vähintään 30 kiloa kylmäainetta sisältäville laitteille huoltoväli voidaan pidentää kerran vuodessa tehtäväksi ja vähintään 300 kiloa kylmäainetta sisältäville laitteille huoltoväli voidaan pidentää kaksi kertaa vuodessa tehtäväksi. [3]

6.3.2 HFC-kylmäainelaitteiden vuototarkastukset

HFC-kylmäainetta sisältävien laitteiden vuototarkastus tiheyden määrittelee minkä verran kylmälaitos sisältää fluorattuja kasvihuonekaasuja. F-kaasuasetuksessa fluorattujen kasvihuonekaasun määrä esitetään hiilidioksidiekvivalenttitonneina. Hiilidioksidiekvivalentti luku saadaan laskemalla kylmäainemäärä (kg) kertaa kylmäaineen GWP-arvo (taulukko 2) jaettuna tuhannella. [6]

Esimerkiksi valitaan kylmälaitte, joka sisältää R-410A-kylmäainetta 10 kiloa. R-410A-kylmäaineen GWP-arvo on 2088. Kuinka monta hiilidioksidiekvivalenttitonnia kylmäaine sisältää?

$$t \text{ CO}_2\text{-ekv} = 10 \text{ kg} * 2088 / 1000 \text{ kg} = 20,88 \text{ t CO}_2\text{-ekv}$$

Alle 50 t CO₂ -ekv → Vuototarkastusväli 12 kk. (Taulukko 2.)

Kylmälaitteet, jotka sisältävät HFC-kylmäainetta ja sisältävät vähintään 5 hiilidioksidiekvivalenttitonnia fluorattuja kasvihuonekaasuja on tarkastettava vuotojen varalta.

Vuototarkastusvälit määritellään seuraavasti.

Kylmälaitteet, jotka sisältävät fluorattuja kasvihuonekaasuja vähintään 5 mutta alle 50 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, on vuototarkastettava vähintään 12 kuukauden välein. Jos kylmälaitteeseen on asennettu vuotojen havaitsemisjärjestelmä, voidaan vuototarkastusväliä pidentää ja tehdä vuototarkastus vähintään 24 kuukauden välein. [6]

Kylmälaitteet, jotka sisältävät fluorattuja kasvihuonekaasuja vähintään 50 mutta alle 500 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, on vuototarkastettava vähintään 6 kuukauden välein. Jos kylmälaitteeseen on asennettu vuotojen havaitsemisjärjestelmä, voidaan vuototarkastusväliä pidentää ja tehdä vuototarkastus vähintään 12 kuukauden välein. [6]

Kylmälaitteet, jotka sisältävät fluorattuja kasvihuonekaasuja vähintään 500 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, on vuototarkastettava vähintään 3 kuukauden välein. Jos kylmälaitteeseen on asennettu vuotojen havaitsemisjärjestelmä, voidaan vuototarkastus väliä pidentää ja tehdä vuototarkastus vähintään 6 kuukauden välein. [6]

Taulukko 2. Taulukossa esitetty eri kylmäaineiden tarkastusraajat muutettuina kylmäainekiloihin, mikäli käytössä ei ole vuodon havaitsemisjärjestelmää.

Kylmäaine	GWP-arvo	5 t CO ₂ -ekv (kg)	50 t CO ₂ -ekv (kg)	500 t CO ₂ -ekv (kg)
Tarkastusväli		12 kk	6 kk	3 kk
R-134a	1430	3,50	34,96	349,65
R-404A	3922	1,27	12,75	127,49
R-407C	1774	2,82	28,18	281,85
R-410A	2088	2,39	23,95	239,46
R-442D	2729	1,83	18,32	183,22

6.3.3 Vuotokorjaukset

Mikäli kylmälaitteissa havaitaan kylmäainevuotoja, laitteen omistajan on huolehdittava, siitä, että vuodot korjataan mahdollisimman pian ja kuukauden kuluessa korjauksesta pätevän henkilön toimesta tarkastetaan onko korjaus onnistunut.

6.4 Kylmälaitteiden dokumentointi

Kylmälaitteiden haltijoiden on pidettävä kirjaa tarkastettavista kylmälaitteista ja dokumentoida tarvittavat tiedot kylmälaitteista. Dokumentointi koskee kylmälaitteille tehtäviä tarkastuksia ja huoltoja. Laitteen haltijan on säilytettävä kylmälaitteille tehtyjen tarkastuksien dokumentit vähintään viiden vuoden ajan. Lisäksi suorittavan yrityksen on säilytettävä kopio tarkastuksista vähintään viiden vuoden ajan ja esitettävä kopio tarvittaessa valvovalle viranomaiselle. [6]

Kylmälaitteiden haltijan dokumentoitavia tietoja kylmälaitteista ovat

- kylmäainemäärä ja tyyppi
- lisättyjen fluorattujen kasvihuonekaasujen määrä
- talteen otettujen fluorattujen kasvihuonekaasujen määrä
- tunnistetiedot yrityksestä, joka on vastannut kyseisen laitteen asentamisesta, huoltamisesta tai kunnossapidosta
- vuototarkastuksien päivämäärä ja tulokset
- käytöstä poistettujen laitteiden fluorattujen kasvihuonekaasujen talteen ottamista ja niiden loppukäsittelyä varten toteutetut toimenpiteet
- huoltopäiväkirja, johon on merkitty laitteisiin tehdyt vuototarkastukset ja muut toimenpiteet sekä niiden tekijä ja pätevyystodistusnumero.

6.5 Tulevaisuuden tavoitteet

Tulevaisuudessa kylmäalan lainsäädäntö tulee tiukkenemaan entisestään. Uudessa F-kaasuasetuksessa on asetettu tavoitteet fluorattujen hiilivetyjen vähentämisestä Euroopassa. Tavoitteena on vähentää markkinoille saatettuja fluorattuja hiilivetyjä asteittain 21 prosenttiin nykyisestä tasosta vuoteen 2030 mennessä. (Taulukko 3.) [6]

Taulukko 3. Fluorihilivetyjen enimmäismäärät ja vastaavat kiintiöt saattamisesta markkinoille [8].

Vuodet	Prosenttiluku, jolla lasketaan fluorihilivetyjen markkinoille saattamista koskevat enimmäismäärät ja vastaavat kiintiöt
2015	100 %
2016-2017	93 %
2018-2020	63 %
2021-2023	45 %
2024-2026	31 %
2027-2029	24 %
2030	21 %

Tavoitteena on siirtyä pienemmän GWP-arvon omaaviin kylmäaineisiin. Markkinoille saatettujen kylmäaineiden tarkastelua seurataan hiilidioksidiekvivalenttitonneina. Käytännössä tämä tarkoittaa, että pienemmän GWP-arvon kylmäainetta saa käyttää enemmän suhteessa suuremman GWP-arvon omaavaan kylmäaineeseen. Päästöksemme tavoitteeseen vuonna 2030 HFC-kylmäaineiden keskimääräisen GWP-arvon pitäisi olla alle 500. [6]

7 Kiinteistön huoltokirja

Useimmilla kiinteistöillä on oma kiinteistökohtainen huoltokirja. Huoltokirjoja on useita erilaisia versioita, jotka toimivat yleensä verkkoselaimella. Kiinteistön huoltokirja toimii dokumenttipankkina, josta selviävät kiinteistön kunnossapitoon liittyvät materiaalit. Kiinteistön huoltokirja sisältää yleisesti kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon tiedot, tavoitteet ja tehtävät sekä niiden ajoitukset ja kunnossapito ohjeet.

Kiinteistön huoltokirjaan on määritelty eri osa-alueiden huoltoaikataulu, jonka mukaan huollot on suunniteltu/määritelty suoritettavaksi. Kiinteistön kiinteistöhuoltoyhtiön tehtävänä on noudattaa kiinteistön huoltokirjan huoltosuunnitelmaa ja tehdä suunnitellut tehtävät ja toimenpiteet kiinteistöön. Huoltokirjan kullekin tehtävälle on määritelty oma vastuualueensa ja suorittaja, jonka tehtävänä on hoitaa määriteltyt tehtävät sovitun aikataulun mukaisesti. Huollot tehdään kiinteistön huoltokirjan mukaan ja huoltokirjaan kuitataan huollot tehdyksi. Kiinteistön huoltokirjaan lisätään huolloista tehty huoltoreportit, josta niitä voidaan tarvittaessa tarkastella myöhemmin.

Huoltokirjan avulla kiinteistönhoidosta voidaan tehdä ennakoivaa, suunnitelmallista ja tarpeen mukaista. Jatkuvalle ylläpidolle saavutetaan toimintavarmempi kiinteistö, jonka avulla ylimääräiset vikakorjaukset vähenevät. Asianmukaisella huollolla saavutetaan myös laitteiden pitkä elinkaari. Suunnitelmallinen huoltotoiminta auttaa säilyttämään kiinteistön kunnon mahdollisimman hyvä kuntoisena [4]

8 Huoltopäällikön huoltokirja

Tässä luvussa kerron tarkemmin huoltopäällikön huoltokirjasta ja sen sisällöstä. Huoltokirjan tiedot on sisällytetty excel tiedostoon, josta asiakaskohtaiset tiedot on helposti luettavissa. Lisäksi kerron huoltokirjan sisällöstä ja perustelen, miksi olen sisällyttänyt mitäänkin tietoja huoltopäällikön huoltokirjaan.

Asiakkailla on erilaisia käytäntöjä ja vaatimuksia huoltojen ilmoittamisesta ja korjauskeikkojen tekemisestä. Asiakkaita on paljon, ja myös toimintatavat vaihtelevat asiakkaasta riippuen. Siksi on tärkeä koota asiakkaista huoltokirja, josta huoltopäällikkö löytää helposti ja nopeasti kaikkien asiakkaiden perustiedot. Näitä asiakaskohtaisia tietoja ovat osoitetiedot, yhteystiedot, huoltokalenteri, laiteluettelot, palvelukuvaukset, varaosat ja tarvikkeet, toiminnanohjausjärjestelmä tiedot, kiinteistön huoltokirja ja kiinteistökohtaiset huomiot.

Huoltopäällikön huoltokirja eroaa kiinteistön huoltokirjasta siten, että huoltopäällikön huoltokirjaan tulee ainoastaan hänen oman vastualueensa tiedot, kun taas kiinteistön huoltokirjassa on kiinteistön kaikkien eri osa-alueiden tiedot kattavasti. Huoltopäällikkö tarvitsee pääsääntöisesti vain oman vastualueensa tiedot huoltokirjasta, joka riittää hänelle hyvin omaa huoltotoimintaansa varten. Huoltopäällikön huoltokirjan tiedot on koottu kiinteistöjen huoltokirjoista sekä asiakkaiden ja yrityksen välisistä sopimusasiakirjoista. Kiinteistöjen huoltokirjojen ja sopimusten olennaisimmat tiedot on koottu yhteen huoltopäällikön huoltokirjaan, josta tarvittavat tiedot ovat helposti saatavissa ja luettavissa.

8.1 Osoitetiedot

Osoitetiedon avulla tiedetään, missä huoltokohde sijaitsee, jonka mukaan osataan mennä oikeaan huoltokohteeseen. Huoltojen tai korjauksien yhteydessä tarvitaan usein tarvikkeita. Osoitetietojen avulla tarvikkeita voidaan tilata suoraan huoltokohteeseen. Näin vältetään turhilta tavaroiden kuljetuksilta paikasta toiseen ja säästetään samalla aikaa ja muita yleiskustannuksia.

Osoitetietojen avulla voidaan tehdä myös huoltokohdekartta. Huoltokohdekartasta nähdään huoltokohteiden sijainnit ja saadaan kokonaiskäsitys huoltokohteista. Kun kaikkien kohteiden sijainnit on koottu yhteen karttaan, voidaan mahdollisesti yhdistää muiden lähellä olevien huoltokohteiden huoltoja samaan yhteyteen. Näin saadaan huoltotoimintaan lisää tehokkuutta ja samalla saadaan aikaan kustannussäästöjä.

8.2 Yhteystiedot

Huoltokirjaan sisällytetään asiakkaan ja kiinteistönhoitajan yhteystiedot. Yhteystietoina tulisi olla ainakin yhteyshenkilön nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Yhteystietojen avulla huoltopäällikkö voi olla yhteydessä huoltokohteen yhteyshenkilöihin. Tyypillisiä tilanteita, joiden yhteydessä huoltopäällikkö on yhteydessä asiakkaaseen, ovat huoltojen raportoinnit asiakkaille, korjaustöiden yhteydessä tapahtuvat neuvottelut sekä kustannuksien arvioiminen korjauksista.

Huoltokohteiden kiinteistönhoitajan yhteystiedot auttavat kiinteistön kulkuun liittyvissä asioissa. Kiinteistönhoitajan yhteystietojen avulla huoltoasentajat voivat olla yhteydessä kiinteistönhoitajaan, kun huoltoasentajat ovat menossa tekemään huoltoja ja laitekorjauksia huoltokohteisiin. Kiinteistönhoitaja tuntee huoltokohteen ja näyttää tarvittaessa huollettavien laitteiden sijainnit.

Toimiessaan kokopäiväisesti omien vastualueiden kohteiden kanssa huoltopäälliköllä ei välttämättä ole ongelmia muistaa asiakkaiden yhteyshenkilöiden nimiä, kun yhteystiedot ovat hänen omassa muistissaan. Yhteystiedot huoltokirjassa auttavat huoltopäällikön loma-aikojen ja muiden mahdollisten poissaolojen tuurauksia. Tuuraajan on helppo katsoa huoltokirjasta kohteen yhteyshenkilö ja katsoa yhteyshenkilön yhteystiedot.

Yhteystietojen avulla tuuraaja voi olla yhteydessä asiakkaaseen, ja hän voi sitten toimia tilanteen vaatimalla tavalla ja viedä asioita eteenpäin.

8.3 Huoltokalenteri

Kiinteistön teknisten laitteiden huoltokalenterin avulla huoltopäällikkö pystyy aikataulutamaan kiinteistön laitteiden huoltoaikataulun. Näin huoltoihin saadaan suunnitelmallisuutta ja selkeät ajankohdat huoltojen suorittamiselle, mikä edesauttaa huoltotoiminnan suunnitelmallista etenemistä. Huoltokalenterin avulla pystytään arvioimaan tarvittavat resurssitarpeet sekä kustannukset, kun huoltokalenteri on laadittu pitkälle tulevaisuuteen. Kuvassa 3 on esimerkki huoltosopimuksessa olevasta huoltoaikataulusta.

ALUSTAVA HUOLTOAIKATAULU												
Talotekninen osa-alue:	tam	hel	maa	huh	tou	kesä	hein	elo	syys	loka	mar	joulu
Ilmanvaihtojärjestelmät												
Ilmanvaihto					x							
Jäähdytys					x							

Kuva 3. Malli/esimerkki huoltosopimuksessa olevasta huoltoaikataulusta.

Kun yhdessä huoltokirjassa näkyy kaikkien huoltokohteiden huoltoaikataulu, huoltopäällikkö saa selkeän kokonaiskäsityksen tehtävistä huolloista. Huoltoaikataulun avulla huoltopäällikkö pystyy pitämään kirjaa tehdyistä ja tekemättömistä huolloista ja etenevänsä suunnitellusti huoltoaikataulun mukaan niin, että sopimuksissa sovitut määräaikaishuollot tehdään sovitussa aikataulussa. Huoltokalenterin avulla huolehditaan samalla, että kiinteistön kylmälaitteille tehdään lakien ja asetusten mukaiset määräaikaistarkastukset riittävän väliajoin.

8.4 Laiteluettelo

Laiteluettelon perusteella huoltopäällikkö arvioi huoltoon tarvittavan ajan ja selvittää eri kohteissa sijaitsevat tekniset laitteet, mikäli näissä tarvitaan esimerkiksi jotain erikoisosaamista työn suorittamisen kannalta.

Laiteluettelo (kuva 4 ja liite 2), johon on merkitty laitteiden perustiedot sekä huoltoaikataulu, on hyvä olla huoltoasentajalla mukana hänen mennessään tekemään huoltoja. Sen avulla asentaja tiedostaa, mitkä laitteet hänen täytyy huoltaa ja missä laitteet sijaitsevat. Lisäksi asentaja saa varmistuksen siitä, mitkä laitteet kuuluvat huoltoon, koska joissakin huoltokohteissa on kiinteistön omistajan laitteita sekä kiinteistön vuokralaisten omia laitteita, jotka eivät välttämättä kuulu huoltoyhtiön sopimuksen piiriin.

Laiteluettelossa olisi hyvä olla ainakin seuraavat tiedot:

- Laitepositio
- Kylmäaine ja kylmäaineen täytösmäärä
- Kylmäteho
- Laitteen sijainti
- Laitteen palvelualue.

Laittekanta			
Kojeet	Tyyppi	Määrä	Kommentti
Vanhaosa:			
VJK	2 piirinen, 2 kpl Scroll kompressoreita	1	1krt/huolto/a + 1 krt vuototarkastus/a
Uusiosa:			
631VJK01, VJK	Euroklimat Spa, halla 110C4W/FC	1	Jäähd.teho: 298 kW, palvelee: jäähd.verkosto
			Sijainti: IV-konehuoneen (vesikatto) 1 krt/huolto/a + 1 krt vuototarkastus/a
632KSK01, VIK	Uniflair Spa, SDC0300B	1	Jäähd.teho: 9,2 kW, palvelee: ATK-konehuone 0 krs.
			Sijainti: 0,84 ATK-palvelinhuone
632KSK01, suor.höyr.jäähd.	Technibel, CSKF 488L7+CAF488	1	Jäähd.teho: 14 kW, palvelee: ATK-keskus
			Sijainti: 0,84 ATK-palvelinhuone
635KLA01. suor.höyr.jäähd	Mitsubishi, SRK/SRC 35	1	Jäähd.teho: 3,5 kW, palvelee: ATK-etutila 0,83
			Sijainti: Ulkoseinä
651JK01	Hermetique, Silensys 9460Z	1	Jäähd.teho: 1,2 kW, palvelee: keittiön kylmiöy +2 C
			Sijainti: kylmiöt (+2...+4 C)
652JK02	Hermetique SIL9513Z	1	Jäähd.teho: n. 3 kW, palvelee: kylmiöy 0,76 ja ,77
			Sijainti: Keittiön kylmiöy
653JK01	Hermetique SIL9460Z	1	Jäähd.teho: 1,2 kW, palvelee: biokylmiö 0,821
			Sijainti: biokylmiö 0,821
654JK01	Hermetique SIL2464	1	Jäähd.teho: n.1,5 kW, palvelee: keittiön pakkash. 0,781
			Sijainti: Keittiön pakkashuone
655JK01	Hermetique SIL2464	1	Jäähd.teho: n.1,5 kW, palvelee: keittiön pakkash. 0,782
			Sijainti: Keittiön pakkashuone

Kuva 4. Malli/esimerkki sopimuksessa olevasta laiteluettelosta.

Aikaisemmin selvitin luvussa 6 kylmäalan lainsäädäntöä kylmäalan pätevyyksistä, jotka on jaettu kahteen eri luokkaan: alle 3 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet ja vähintään 3 kiloa kylmäainetta sisältävät laitteet. Mikäli huoltokohteen laiteluettelossa on vähintään 3 kiloa kylmäainetta sisältäviä laitteita, laiteluettelon avulla huoltopäällikkö tiedottaa, että kohteeseen pitää laittaa riittävät pätevyudet omaava huoltoasentaja.

8.5 Palvelukuvaukset

Palvelukuvaukseen sisällytetään kohteen teknisten laitteiden huoltokuvaukset. Palvelukuvauksesta nähdään tarkasti, mitkä asiat kuuluvat huollossa tehtäviksi kyseisessä kohteessa. Huoltotöitä on paljon erilaisia ja erilaiset huoltosopimukset määrittävät huollon sisällön tarkasti. Palvelukuvaus on hyvä sisällyttää huoltoraporttiin, koska on mahdollonta muistaa kaikkien kohteiden huolto-ohjelmia, mikäli huoltokohteita on paljon.

Varsinaisen työn suorittaja näkee myös heti, mitä sellaista hänen pitää kohteessa tehdä, joka helpottaa hänen työtänsä huoltokohteessa. (Kuva 5.)

Kuvaus	
Ainoastaan erikseen merkityt (1) järjestelmät, laitteet ja tehtävät kuuluvat sopimuksen kiinteähintaiseen osuuteen.	
	Kommentti
<input checked="" type="checkbox"/> <p>Jäähdytysjärjestelmät</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vuototarkastus <ul style="list-style-type: none"> - Laitteiston tarkastus vuotojen varalta Valtioneuvoston asetuksen 452/2009 mukaisesti - Sähkö, ohjaus ja varolaitteet <ul style="list-style-type: none"> - Vaihevirtojen ja -jännitteiden mittaus - Johtimien ja sähkökytkentöjen tarkastus ja kiristys - Kontaktorien ja releiden kunnon tarkastus - Lauhdutinpaineautomaatiikan toiminnan tarkastus ja säätö tarvittaessa - Säätö- ja ohjauslaitteiden toiminnan tarkastus ja säätö tarvittaessa - Höyrystimet <ul style="list-style-type: none"> - Yleinen kunnon, kiinnitysten tarkistus ja puhtauden tarkastus - Lauhduttimet / Liuosjäähdyttimet / Vapaajäähdyttimet <ul style="list-style-type: none"> - Lauhduttimen puhtauden tarkastus - Pumppujen ja puhaltimien laakerien tarkastus (laakeriäänet) - Yleinen kunnon ja kiinnitysten tarkistus - Vesi/liuospiirin paineen tarkastus - Kompressorit <ul style="list-style-type: none"> - Toiminnan tarkastus (käyntiääni, värinä) - Toimintapaineiden tarkastus - Kampikammion lämmitysvastusten toiminnan tarkastus - Putkisto- ja putkistovarusteet <ul style="list-style-type: none"> - Kapillaarien ym. osien tarkastus (hankaumat, säröt, värinät) - Kylmäainemäärän tarkistus - Öljyvutojen tarkastus - Putkistokiinnitysten tarkastus - Eristysten tarkistus - Vesi- ja moottoriventtiilien toiminnan tarkastus ja säätö tarvittaessa - Varoventtiilin pitävyyden tarkistus - Dokumentointi <ul style="list-style-type: none"> - Huoltotarra kylmälaiteeseen - Huoltopäiväkirja kylmäkoneeseen 	

Kuva 5. Malli/esimerkki sopimuksessa olevasta palvelukuvauksesta.

8.6 Sopimukseen kuuluvat varaosat ja tarvikkeet

Huollon yhteydessä yleensä tarvitaan tarvikkeita ja aineita, esimerkiksi suodattimia, voitelu- ja vuodonetsintäaineita (kuva 5). Tarvikkeet voivat sisältyä sopimuksen hintaan tai olla erikseen veloitettavia.

Kun tiedetään sopimukseen kuuluvat tarvikkeet, ei tule turhia epäselvyyksiä mitä tarvikkeita sisältyy sopimukseen, ja vältetään turhilta riitatilanteilta asiakkaiden kanssa. Epäselvyyksiä tarvikkeiden kustannusvastuusta voi tulla helposti, koska kustannusvas-

tuu vaihtelee aina kunkin sopimuksen mukaan. Näin varmistetaan myös, että sopimukseen kuulumattomat tarvikkeet laskutetaan asiakkaalta. (Kuva 6.)

Sopimukseen kuuluvat varaosat ja tarvikkeet			
Laite	Tyyppi	Määrä	Kommentti
Vuodonetsintäaineet			

Kuva 6. Malli/esimerkki sopimukseen kuuluvista varaosista ja tarvikkeista.

8.7 Toiminnanohjausjärjestelmätietoja

Asiakkaan tiedot ja sopimukset on perustettu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Kullakin asiakkaalla ja sopimuksella on oma yksilöllinen numero, jonka avulla asiakkaat ja sopimukset löytyvät toiminnanohjausjärjestelmästä. Huoltopäällikön huoltokirja sisältää toiminnanohjausjärjestelmän asiakas ja sopimus numerot. Numerot auttavat löytämään huoltopäällikön omat asiakkaansa ja sopimukset järjestelmästä. Näin huoltopäällikön ei tarvitse hakea omien asiakkaiden ja sopimusten numeroita toiminnanohjausjärjestelmästä yrityksen kaikkien asiakkaiden ja sopimusten listasta, kun ne ovat jo omassa huoltokirjassa muistissa. Toiminnanohjausjärjestelmästä huoltopäällikkö voi tarkastella asiakkaiden ja sopimuksien tietoja tarkemmin aina tarpeen tullen.

8.8 Kiinteistön huoltokirja

Useat asiakkaat käyttävät sähköisiä kiinteistön huoltokirjoja, joihin pitää käydä lisäämässä tyypillisesti huoltojen huoltoreportit ja kuitata huollot suoritetuksi. Sähköisiä huoltokirjoja on useita, ja ne vaihtelevat aina asiakkaiden mukaan. Kiinteistön huoltokirjan tiedon avulla tiedetään, mistä sähköisestä huoltokirjasta asiakkaan tiedot löytyvät, jonka avulla päästään tarkastelemaan kiinteistön tietoja tarvittaessa sekä lisäämään huoltokirjaan sinne kuuluvat dokumentit ja kuittaamaan huollot suoritetuksi.

8.9 Kiinteistökohtaiset huomiot

Kiinteistöt, joissa toimitaan, vaihtelevat teollisuusalueista normaaleihin asuinrakennuksiin. Huoltokohteiden kiinteistöissä on erilaisia toimintatapoja ja vaatimuksia, jotka pitää ottaa huomioon eri asiakkaiden kanssa.

Näitä voivat olla esimerkiksi

- asiakkaan laitteet, joiden huollosta pitää sopia etukäteen asiakkaan kanssa.
- kiinteistössä vaadittava perehdyttäminen ja/tai turvallisuus selvitys joka menee kohteeseen tekemään huoltotoimintaa.
- takuun alainen kohde/takuun alaiset laitteet.

Kun tiedetään asiakkaiden kiinteistökohtaiset vaatimukset ja huomiot, vältetään turhilta epäselvyyksiltä ja selvittelyiltä. Huomioiden perusteella osataan tehdä valmistavat toimenpiteet jo ennen kohteeseen menoa.

9 Yhteenveto

Insinööriytyöni päätavoitteena oli tehdä huoltopäällikölle huoltokirja, joka toimisi apuvälineenä huoltopäällikön työssä ja näin helpottaisi huoltopäällikön työtä. Onnistuin koamaan huoltokirjan, jossa on hyödyllistä tietoa huoltopäällikölle. Huoltokirjan tiedot ovat huoltopäällikön toiminnassa keskeisiä tietoja, jotka auttavat huoltopäällikköä hänen työtehtävissään.

Huoltokirja on ollut aktiivisessa käytössä ja osoittautunut oivaksi työkaluksi. Huoltokohteista saa hyvän käsityksen huoltokirjan avulla, ja näin huoltojen suunnittelu on helpottunut merkittävästi. Huoltokohteiden sopimushuollot näkyvät yhdessä näkymässä, josta on helppo tarkastella huoltojen tilannetta ja edetä suunnitellusti aikataulun mukaan. Yhteystiedot ovat auttaneet huoltoihin liittyvissä asioissa sekä vikakorjauksien eteenpäinviemisessä ja raportoinnissa. Yhteystietoluettelo vaatii jatkuvaa ylläpitämistä, koska asiakkaiden henkilöt vaihtuvat. Laiteluettelot ovat olleet myös hyödyllisiä. Huoltokohteista on tehty laitalistat, joista on tehty omat tiedostot. Laiteluettelo voidaan tulostaa huoltokirjan kautta asentajalle mukaan asentajan mentäessä suorittamaan huoltoja.

Huoltopäällikön huoltokirja tuli insinööriytyöni puolesta valmiiksi. Jatkossa kuitenkin tarkoitukseni on vielä täydentää huoltokirjaa saatuaani lisää käytännön kokemusta huoltokirjan hyödyllisyydestä ja käytännöllisyydestä. Yksi lisäys huoltokirjaan voisi olla laskentataulukon lisääminen. Huoltopäällikkö antaa usein tarjouksia ja kustannusarvioita töistä, jolloin pitää arvioida ja laskea työn kustannuksia. Laskentataulukon avulla voitaisiin hyödyntää tarjouksien ja kustannusarvioiden tekemistä. Lisäksi laskelmat voitaisiin dokumentoida taulukosta, josta nähdään tarjouksen tai kustannusarvion hinnan muodostuminen. Dokumentoinnin avulla laskelmia voidaan tarkastella tarvittaessa vielä myöhemmin.

Lähteet

- 1 Huoltopäällikkö (kylmäala). 2014. Verkkodokumentti. Työ- ja Elinkeinministeriö. <<http://www.ammattinetti.fi>> Luettu 21.1.2014
- 2 Kaappola Esko, Hirvelä Aulis, Jokela Matti, Kianta Jani. 2011. Kylmätekniiikan perusteet. Helsinki: Opetushallitus.
- 3 Valtioneuvoston asetus. 452/2009. otsonikerrosta heikentäviä aineita ja eräitä fluorattuja kasvihuonekaasuja sisältävien laitteiden huollosta.
- 4 Huoltokirja. 2014. Verkkodokumentti. Suomen Kiinteistöliitto. <<http://www.taloyhtio.net/hoku/huoltokirja/>> Luettu 20.1.2014
- 5 Kylmälaitteiden velvoitteet käyttäjälle. 2014. Verkkodokumentti. Suomen Kylmäyhdistys ry. <<http://www.skll.fi/yhdistys/www/page.php?cat=9>> Luettu 25.1.2014
- 6 Kylmätekniiikan koulutuspäivät. 2015. Julkaisu nro 76. Suomen kylmäyhdistys ry
- 7 Kylmä extra. 2014. Suomen kylmäliikkeiden Liiton julkaisu 1/2014.
- 8 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 517/2014. fluoratuista kasvihuonekaasuista.

Kylmähuollon tarkastuspöytäkirja

**Caverion**

TYÖNUMERO _____

KYLMÄHUOLLON TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

ASIAKAS		KOHDE	
OSOITE		RAKENNUS	
LAITETUNNUS	MERKKI	PALVELUALUE	
MALLI	VALM.VUOSI	KYLMÄAINE	KG

MUUTA HUOMIOITAVAA: Sarjanumero: _____

Huoltotarkastus käsittäen seuraavat laitteet ja osat:

Laitte/osa	Tarkastettu	Mittaus	Et	Huomautukset
Kompressorit 1 laitteeseen	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____ A	<input type="checkbox"/>	_____
Kompressorit 2 laitteeseen	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____ A	<input type="checkbox"/>	_____
Lauhdutinpuhaltimet	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____ A	<input type="checkbox"/>	_____
Höyrystinpuhaltimet	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ / _____ A	<input type="checkbox"/>	_____
Pressostaatit kompr.1 kytkentä / katkaisu	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ bar	<input type="checkbox"/>	_____
Pressostaatit kompr.2 kytkentä / katkaisu	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ bar	<input type="checkbox"/>	_____
Painemittarit kompr.1 / paineet	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ bar	<input type="checkbox"/>	_____
Painemittarit kompr.2 / paineet	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ bar	<input type="checkbox"/>	_____
Varoventtiilit / putkitus	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Imukaasu lämpötila kompr.1 / kompr.2	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ °C	<input type="checkbox"/>	_____
Kuumakaasu lämpötila kompr.1 / kompr.2	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ °C	<input type="checkbox"/>	_____
Neste lämpötila kompr.1 / kompr.2	<input type="checkbox"/>	_____ / _____ °C	<input type="checkbox"/>	_____
Varaajat ja nestelaast	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Värinänvalmentimet / putkistovarusteet	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Tehonsäätöventtiilit	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Öljynerottimet	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Pisaranerottimet	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Hälytysten testaus	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Ohjausluukkukset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Ohjausputkistot	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Kulvaajien liitokset ja tiivisteet	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Imuputkisto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Paineputkisto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Nesteputkisto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Paisuntaventtiilien liitokset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Magneettiventtiilien liitokset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Elektroniset anturit ja liitokset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Öljyputkien liitokset / paineet	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Lauhdutinputkiliihtokset ja kiinnitykset	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Lauhduttimien puhtaus	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Putkiläpivennit	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____
Vuototarkastus suoritettu	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	_____

Huomautettavaa :

Päivämäärä _____

Asiakkaan kuittaus ja nimen selvennys

Tarkastaja ja nimen selvennys

Caverion Suomi Oy
Käsitelystekniset palvelut
Kylmätekniikka

Caverion

KYLMÄLAITTEIDEN LAITELISTA

VH = VUOSIHUOLTO
VT = VUOTOTARKASTUS
LAITTEEN HUOLTOAIKA

[illegible]